



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 931 446 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.07.1999 Patentblatt 1999/30

(51) Int. Cl.⁶: **A01D 41/12**

(21) Anmeldenummer: 98122652.5

(22) Anmeldetag: 28.11.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstrecksstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
**CLAAS Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH
33428 Harsewinkel (DE)**

(72) Erfinder: **Diekhans, Norbert Dr.
33335 Gütersloh (DE)**

(30) Priorität: 16.01.1998 DE 19801335

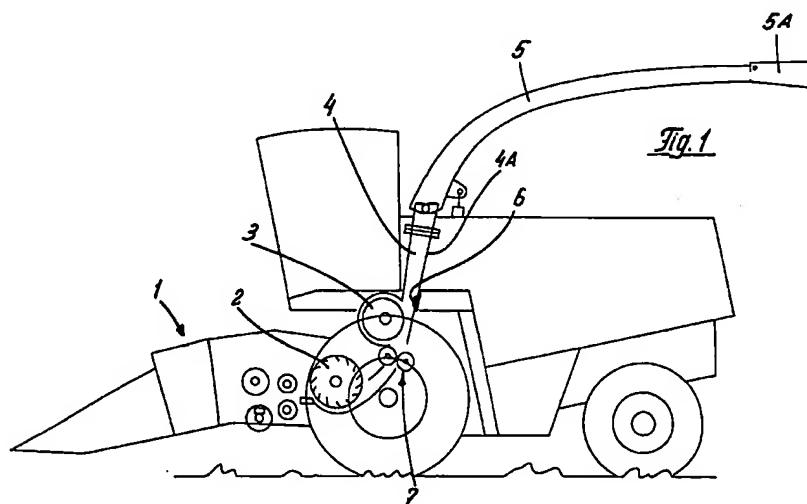
(54) **Messvorrichtung an einer fahrbaren Erntemaschine**

(57) Es wird die Anordnung einer Meßvorrichtung 6 an einer fahrbaren Erntemaschine, insbesondere an einem Feldhäcksler, zur Bestimmung eines Erntegutbeziehungsweise fördergutspezifischen Parameters beschrieben. Dabei weist die Erntemaschine ein Vorsatzgerät 1 zur Aufnahme des Erntegutes und mindestens ein Bearbeitungsgerät 2 zur Bearbeitung des Erntegutes auf.

Die Meßvorrichtung 6 ist in der Erntemaschine auf dem Erntegutweg zwischen dem Bearbeitungsgerät 2 und dem Bereich angeordnet ist, in welchem der Erntegut-

strom E auf seine endgültige Gutstrombreite gebracht wird. In diesem Bereich wird sichergestellt, daß der Erntegutstrom einen geringen Druck auf die Meßvorrichtung 6 ausübt. Ein weiterer Vorteil ist, daß durch den Anbauort die Druckdifferenz bei unterschiedlichen Erntegutdurchsätzen gering bleibt.

Die Anordnung erlaubt ferner eine gute Kontrolle der Meßvorrichtung auf Verschleiß und Verschmutzung und ist bei eventuellen Reparaturen leicht zugänglich.



EP 0 931 446 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Meßvorrichtung zur Bestimmung erntegut- und/oder förderspezifischer Parameter an einer fahrbaren Erntemaschine mit einem Vorsatzgerät zur Aufnahme des Erntegutes und mindestens einem Bearbeitungsgerät zur Bearbeitung des Erntegutes. Insbesondere bezieht die Erfindung sich auf eine Meßvorrichtung an einem Feldhäcksler für die Ernte von Silomais, Anwelkgras-silage oder Ganzpflanzensilage.

[0002] In der DE 32 32 746 C2 ist bereits eine fahrbare Erntemaschine mit einer Vorrichtung zur Feuchtemessung im Wege des Erntegutes durch die Maschine beschrieben. Die Feuchtemessung ist deshalb so wichtig, da der Feuchteanteil des Erntegutes in der Silage einen entscheidenden Einfluß auf die spätere Silagequalität hat. Bei zu feuchtem Erntegut/Silage kommt es beispielsweise in nachteiliger Weise zur Bildung von Buttersäurebakterien, die die Silagequalität beeinträchtigen. Diese nachteiligen Folgeerscheinungen eines zu feuchten Erntegutes können jedoch durch die Zugabe/Beimischung von Zusatzstoffen bei der Erntegutbergung zu einem großen Teil kompensiert werden, wobei die benötigte Menge an Zusatzstoffen abhängig von der Feuchte des Erntegutes ist, die auch innerhalb eines Schrages durchaus unterschiedlich sein kann. Um die Zugabe der Zusatzstoffe richtig dosieren zu können, ist daher eine „online“ Feuchtemessung mittels einer entsprechenden Meßvorrichtung direkt auf dem Weg des Erntegutes durch die Erntemaschine - wie in der DE 32 32 746 C2 beschrieben - erforderlich.

[0003] Nun hat es sich bei Erprobungsversuchen in der Praxis herausgestellt, daß der Anbringungsort und die Einbauposition der Meßvorrichtung innerhalb des Weges des Erntegutes durch die Erntemaschine problematisch ist und zwar sowohl hinsichtlich eines zuverlässigen Meßergebnisses als auch hinsichtlich von Verschleiß und Verschmutzung der Meßvorrichtung.

[0004] Versuche mit einer in der verstellbaren Auswurfklappe eines Feldhäckslers eingebauten Meßvorrichtung (Feuchtesensor, der die elektrische Leitfähigkeit des Erntegutes mißt) haben ergeben, daß die Meßergebnisse bei tatsächlich gleich feuchtem Erntegut je nach Verstellwinkel der Auswurfklappe unterschiedlich waren. Der Grund hierfür liegt darin, daß der Winkel zwischen Erntegutstrom und Meßvorrichtung und der damit in Verbindung stehende Anpreßdruck des Erntegutes auf den Feuchtesensor je nach Verstellwinkel der Auswurfklappe ein anderer ist und bei diesem Sensor der Anpreßdruck als Störgröße einen starken Einfluß auf den gemessenen Feuchtwert hat.

Um ein optimales Befüllen des mit dem Feldhäcksler parallelfahrenden Wagens zu ermöglichen, ist jedoch ein sehr häufiges Verstellen der Auswurfklappe notwendig, wodurch eine unzuverlässige Feuchtemessung mit starken Meßwertschwankungen unausweichlich ist.

[0005] Hinzu kommt, daß die in der Auswurfklappe eingebaute Meßvorrichtung einem starken abrasiven Verschleiß durch das anprallende, von dem von einem Auswurfgebläse bis zu 70 m/s stark beschleunigte Erntegut ausgesetzt ist, wodurch die Haltbarkeit der Meßvorrichtung erheblich reduziert wird. Der abrasive Verschleiß wird noch dadurch verstärkt, daß dem Erntegut unter Umständen Erde, kleine Holzstücke oder Steine anhaftet, was aber nicht ausgeschlossen werden kann.

[0006] Ein sehr hoher Verschleiß und sogar die Gefahr von Beschädigungen ist auch dann gegeben, wenn man die Meßvorrichtung vor der Bearbeitungseinheit des Feldhäckslers (Messertrommel/Häckselaggregat) einbaut. Wählt man diesen Einbauort, so ist die Meßgenauigkeit beispielsweise bei einer Feuchtemessung geringer, da nur die Oberflächenfeuchte des Rohmaterials und nicht die tatsächliche Feuchte des Häckselgutes gemessen wird.

[0007] Andererseits zeigten andere Einbauorte - beispielsweise im Auswurfkrümmern -, die zwar einen geringeren abrasiven Verschleiß aufwiesen, das Problem der Verschmutzung und eine schlechte Zugänglichkeit der Meßvorrichtung. Das faserige Erntegut bildet insbesondere bei einem hohen Feuchtegehalt Ablagerungen, wenn an der Meßstelle eine ausreichende Selbstreinigung durch den Erntegutstrom nicht ausreichend stattfindet. Dies kann zu verfälschten oder gar vollständig unbrauchbaren Meßergebnissen führen.

[0008] In der DE 32 32 746 C2 werden diese Probleme nicht angesprochen. Es werden lediglich einige prinzipiell mögliche Einbauorte für eine Feuchtemeßvorrichtung an einem Mähdescher vorgeschlagen. Hinweise für geeignete Einbauorte/Positionen der Meßvorrichtung zur Lösung der obengenannten Probleme finden sich hier nicht.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine an sich bekannte Meßvorrichtung zur Bestimmung erntegut- und/oder förderspezifischer Parameter so an einer fahrbaren Erntemaschine anzubringen, daß diese zuverlässige Meßergebnisse liefert und außerdem möglichst gut vor Verschleiß und Verschmutzungen geschützt ist.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Meßvorrichtung in der Erntemaschine auf dem Erntegutweg zwischen dem Bearbeitungsgerät und dem Bereich angeordnet ist, in welchem der Erntegutstrom auf seine endgültige Gutstrombreite gebracht worden ist.

In diesem Bereich ist der Einfluß von Störgrößen am geringsten. Die Orientierung des Erntegutstroms zur Meßvorrichtung ist dabei immer die gleiche, wodurch eine zuverlässige Meßwertaufnahme ohne störende und irritierende Schwankungen gewährleistet ist.

[0011] Ferner wird in diesem Bereich der Erntegutstrom nicht oder nur gering von der Meßeinrichtung umgelenkt, so daß ein gleichbleibender geringer Druck auf die Meßeinrichtung ausgeübt wird. Dadurch ist der

abrasive Verschleiß an der Meßvorrichtung minimal und die Druckdifferenz bei unterschiedlichen Erntegutdurchsätzen gering.

Der Anpreßdruck ist zwar gering, er ist aber für beispielsweise die Messung der Feucht über die elektrischen Leitfähigkeit immer noch ausreichend. Eine bessere Kontaktierung des Erntegutstromes zur Meßeinrichtung kann durch in den Gutstrom eingreifende Meßelektroden verbessert werden.

[0012] Dadurch, daß in diesem Bereich ständig nachströmendes Erntegut über die Meßvorrichtung geleitet wird, findet außerdem eine Reinigung statt, wodurch Verschmutzungen vorgebeugt wird. Auch wenn sich in einer Erntepause Ablagerungen gebildet haben, werden diese nach kurzem Betrieb der Erntemaschine wieder gelöst.

[0013] Zur genaueren sicheren Meßwertermittlung ist es durchaus sinnvoll, mehrere gleichartig oder unterschiedliche Meßvorrichtungen in dem beschriebenen Bereich anzubringen.

Die Erfindung ist nicht auf Meßvorrichtungen zur Feuchtebestimmung beschränkt. Sie ist allgemein für Meßvorrichtungen zur Bestimmung von Erntegutparametern anwendbar.

[0014] Anhand der beigefügten Zeichnungen soll die Erfindung im folgenden näher erläutert werden. Es zeigt:

- Figur 1 eine Seitenansicht eines Feldhäckslers,
- Figur 2 eine Seitenansicht des Weges des Erntegutes durch den Feldhäcksler,
- Figur 3 eine Draufsicht auf die Messertrommel/Häckselaggregat und das Auswurfgebläse mit eingezeichneten möglichen Meßstellen,
- Figur 4 die Draufsicht auf einen Feuchtesensor als Meßvorrichtung,
- Figur 5 einen Ausschnitt der Wandung des Auswurfschachtwandung mit darauf montierter Meßvorrichtung sowie daran vorbeibewegtem Erntegut.
- Figur 6 zeigt eine Kontrollklappe im Auswurfschacht mit eingebauter Meßvorrichtung

[0015] In Figur 1 ist ein Feldhäcksler mit einem Vorsatzgerät 1 - hier ein Maisgebiß-, einer Messertrommel/ Häckselaggregat 2 als Bearbeitungsgerät, einem Auswurfgebläse/ Auswurfbeschleuniger 3 mit Auswurfschacht 4 und dem sich daran anschließenden Auswurfkrümmer 5 mit Auswurfklappe 5A gezeigt. Die Meßvorrichtung 6 befindet sich in einer besonders vorteilhaften Anbauposition direkt nach dem Auswurfgebläse 3. In diesem Bereich wird der relativ dünne

Erntegutstrom von der Breite des Auswurfgebläses auf die Breite des Auswurfkrümmers reduziert. Durch die plane Auswurfschachtwandung 4A wird die Gutstromrichtung beibehalten.

Zwischen der Messertrommel 2 und dem Auswurfgebläse 3 befindet sich ein sogenannter Corn-Cracker 7, er dient zum optimalen Aufschluß der Maiskörner.

[0016] Figur 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Weges des Erntegutes durch einen Feldhäcksler, hier wird als Vorsatzgerät 1 ein Pickup, welches zur Aufnahme von Anwelkgrassilage dient, gezeigt.

Im Bereich der Erntegutweges zwischen der Häckseltrommel 2 und dem Auswurfkrümmer 5 sind beispielhaft drei mögliche Einbauorte für die Meßvorrichtung 6 eingezeichnet:

- a) direkt nach der Häckseltrommel 2 an der Position 6a,
- b) direkt nach dem Auswurfgebläse 3 an der Position 6b
- und c) im Abstand - größenordnungsmäßig ein bis zwei Auswurfgebläsedurchmesser B- hinter dem Auswurfgebläse 3 an der Position 6c.

[0017] In Figur 3 ist ein Schnitt durch den Erntegutweg in der Erntemaschine quer zur Fahrtrichtung dargestellt. Die bevorzugten möglichen Anbringungsorte 6a, 6b, 6c werden hier nochmals aus einer weiteren Sicht dargestellt. Die Anbringung der Meßvorrichtung 6 in der jeweiligen Schachtmitte ist besonders vorteilhaft, weil bei geringen Erntegutmengen der Gutstrom überwiegend in der Mitte des Schachtes verläuft und somit schon geringe Erntegutströme erfaßt werden können.

[0018] Figur 4 zeigt beispielhaft eine aktive Sensorfläche einer Meßvorrichtung 6 zur Feuchtebestimmung mittels Leitfähigkeitsmessung über zwei Elektroden 9, 10.

[0019] In Figur 5 ist schematisch dargestellt, wie das Erntegut E erfindungsgemäß, ohne großen Druck auf die Meßvorrichtung 6 auszuüben, an der Meßvorrichtung 6 parallel zu den Elektroden vorbei gefördert wird.

[0020] Figur 6 zeigt eine bevorzugte Anbringung der Meßvorrichtung 6 an der Wandung 4A in einer schwenkbaren beziehungsweise abnehmbaren Kontrollklappe 4A'. Diese Kontrollklappe 4A' dient zur Kontrolle der Wurftelemente des Auswurfgebläses 3. Durch diese Anbringung wird in einfacher Weise bei den Sichtkontrollen des Auswurfgebläses 3, auch die Kontrolle der Meßvorrichtung 6 ermöglicht. Ferner besteht so die leichte Zugänglichkeit zur Meßvorrichtung 6 bei einer eventuellen Reparatur Vorrichtung. Die elektrischen Anschlußleitungen 8 können problemlos und sicher in dem gut zugänglichen Raum hinter dem Auswurfschacht 4 verlegt werden.

Patentansprüche

1. Meßvorrichtung (6) an einer fahrbaren Erntema-

schine, insbesondere an einem Feldhäcksler, zur Bestimmung eines erntegut- und/oder förderspezifischen Parameters, wobei die Erntemaschine ein Vorsatzgerät (1) zur Aufnahme des Erntegutes und mindestens ein Bearbeitungsgerät (2) zur Bearbeitung des Erntegutes, aufweist, **dadurch gekennzeichnet,**

daß mindestens eine Meßvorrichtung (6) in der Erntemaschine auf dem Erntegutweg zwischen dem Bearbeitungsgerät (2) und dem Bereich angeordnet ist, in welchem der Erntegutstrom (E) auf seine endgültige Gutstrombreite gebracht worden ist.

2. Meßvorrichtung (6) an einer selbstfahrenden Erntemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Meßvorrichtung (6) direkt hinter dem Bearbeitungsgerät (2) angeordnet ist.

3. Meßvorrichtung (6) an einer selbstfahrenden Erntemaschine nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Meßvorrichtung (6) an der Wandung des Auswurfschachtes (4) eingebaut ist.

4. Meßvorrichtung (6) an einer selbstfahrenden Erntemaschine nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

daß mindestens eine Meßvorrichtung (6) an der Wandung einer schwenkbaren beziehungsweise abnehmbaren Kontrollklappe (4A') montiert ist.

5. Meßvorrichtung (6) an einer selbstfahrenden Erntemaschine nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Meßvorrichtung (6) in der Mitte des Erntegutstromes angeordnet ist.

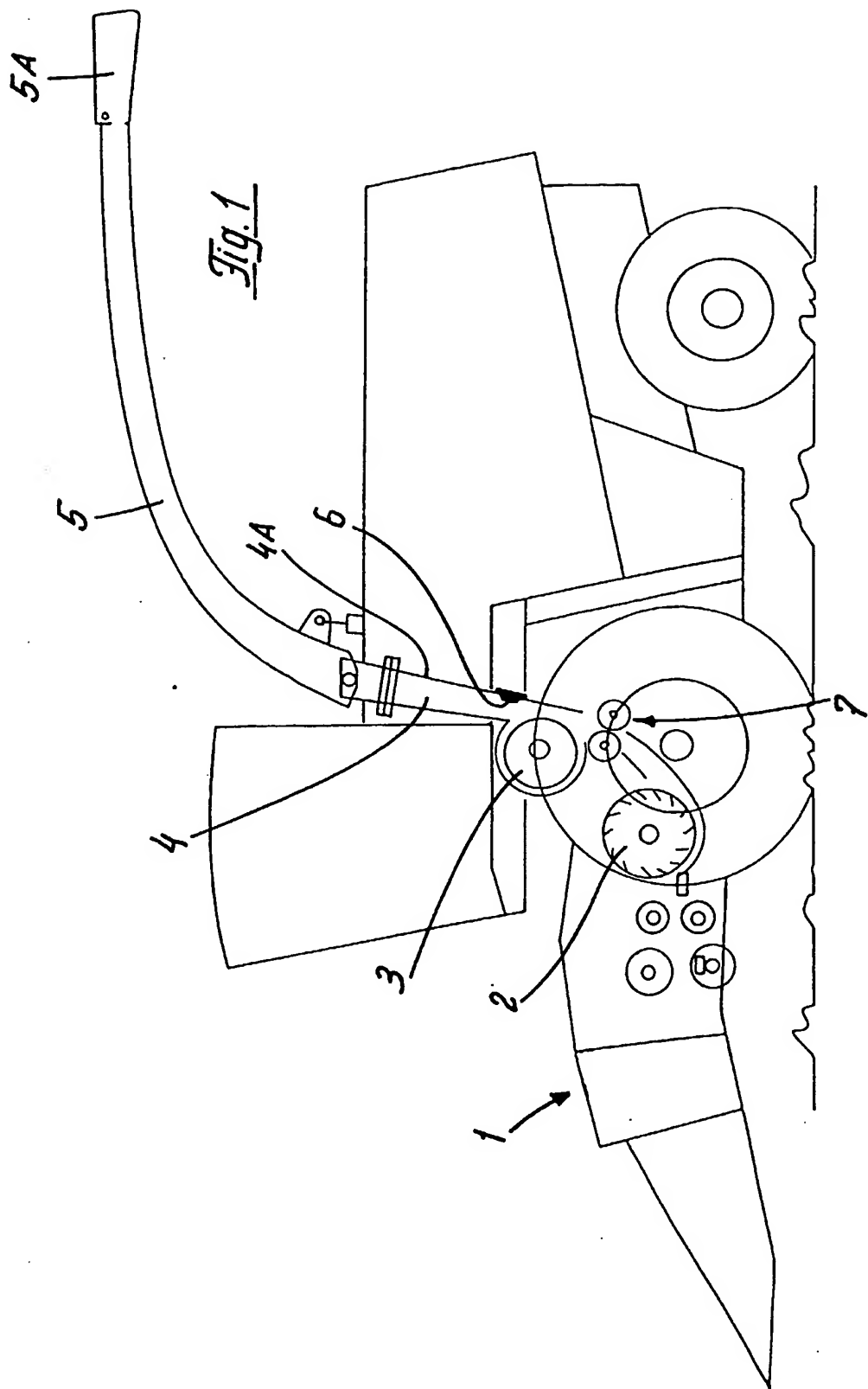
6. Meßvorrichtung (6) an einer selbstfahrenden Erntemaschine nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Meßvorrichtung (6) ein Sensor zur Feuchtemessung ist.

7. Meßvorrichtung (6) an einer selbstfahrenden Erntemaschine nach mindestens einem der vorstehenden

den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Meßvorrichtung (6) eine Vorrichtung zur Ermittlung des Erntegutdurchsatz ist.



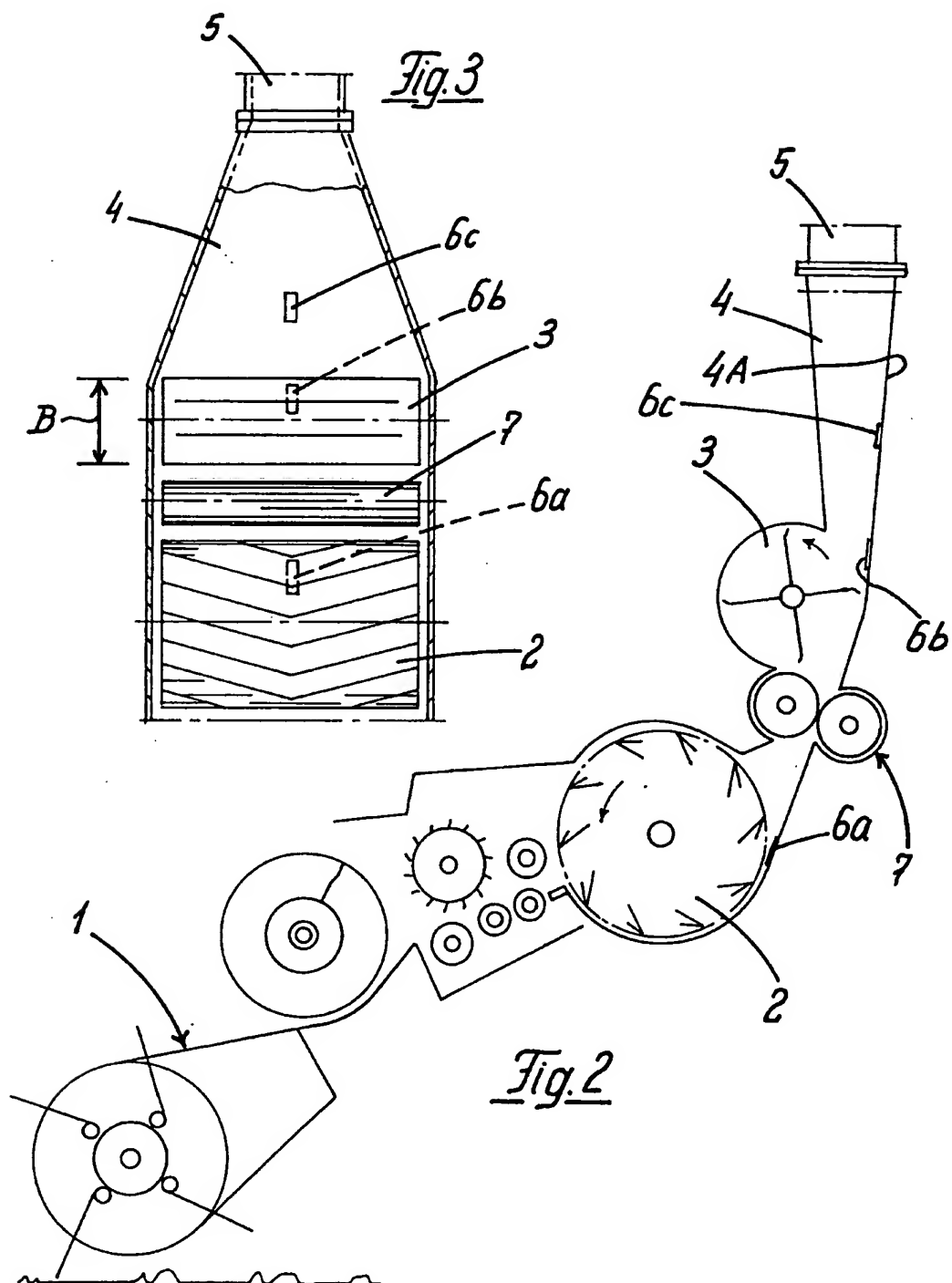


Fig. 4

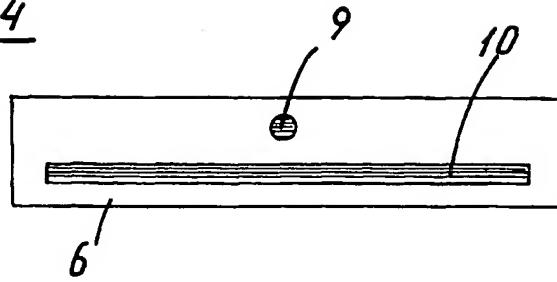


Fig. 5

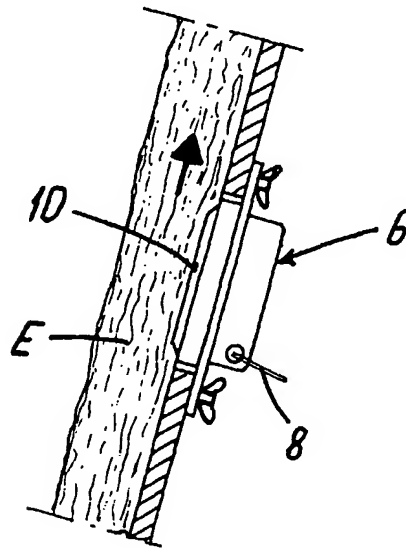
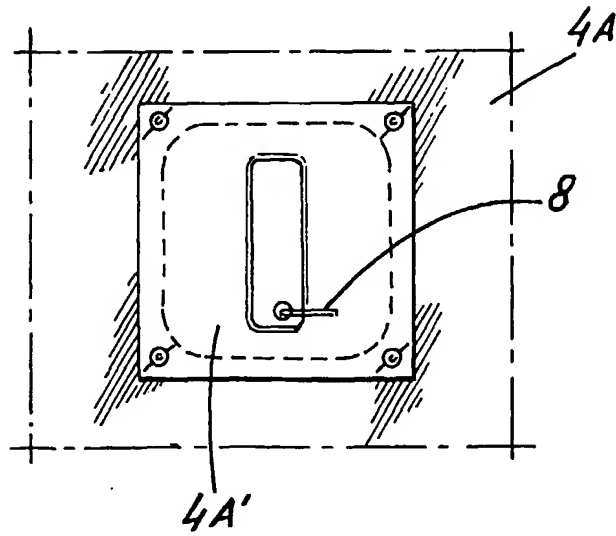


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 2652

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| X A | DE 19 17 670 A (WIENEKE) 5. November 1970 * Seite 11, Zeile 8 - Zeile 11; Anspruch 17; Abbildungen 1-3 * | 1,3,6 2,5 | A01D41/12 |
| A | FR 2 683 425 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 14. Mai 1993 * Seite 4, Absatz 1; Anspruch 1; Abbildung 1 * | 1 | |
| A | DE 196 18 042 A (SAME SPA) 6. November 1997 * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 62; Ansprüche 1,2,4,5 * | 1,3,4,7 | |
| A | DE 195 22 441 A (SAME SPA) 2. Januar 1997 | | |
| P,A | EP 0 843 959 A (CLAAS OHG) 27. Mai 1998 | | |
| A | EP 0 501 099 A (CLAAS OHG) 2. September 1992 | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
| | | | A01D G01F A01F |
| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | | Prüfer |
| DEN HAAG | 23. März 1999 | | De Lameillieure, D |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : Älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : In der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C6)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 12 2652

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-03-1999

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| DE 1917670 A | 05-11-1970 | AT 310477 B BE 748302 A CA 940717 A FR 2038281 A GB 1259234 A US 3606742 A | 15-08-1973 16-09-1970 29-01-1974 08-01-1971 05-01-1972 11-05-1971 |
| FR 2683425 A | 14-05-1993 | DE 4138531 A DE 4138533 A | 27-05-1993 27-05-1993 |
| DE 19618042 A | 06-11-1997 | KEINE | |
| DE 19522441 A | 02-01-1997 | KEINE | |
| EP 0843959 A | 27-05-1998 | DE 19648126 A JP 10155330 A | 28-05-1998 16-06-1998 |
| EP 0501099 A | 02-09-1992 | DE 4105857 A DE 4227922 A DE 59200669 D DK 501099 T RU 2044277 C US 5351558 A | 27-08-1992 24-02-1994 01-12-1994 03-04-1995 20-09-1995 04-10-1994 |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82